

(12)

**DEMANDE DE BREVET EUROPEEN**

(21) Numéro de dépôt: 86200538.8

(51) Int. Cl.<sup>4</sup>: **H 04 N 5/232**

(22) Date de dépôt: 01.04.86

(30) Priorité: 05.04.85 FR 8505264

(43) Date de publication de la demande:  
15.10.86 Bulletin 86/42

(84) Etats contractants désignés:  
BE DE FR GB IT

(71) Demandeur: **TELECOMMUNICATIONS  
RADIOELECTRIQUES ET TELEPHONIQUES T.R.T.**  
88, rue Brilat Savarin  
F-75013 Paris(FR)

(84) Etats contractants désignés:  
FR

(71) Demandeur: **N.V. Philips' Gloeilampenfabrieken**  
Groenewoudseweg 1  
NL-5621 BA Eindhoven(NL)

(84) Etats contractants désignés:  
BE DE GB IT

(72) Inventeur: **Duvent, Jean-Louis Michel**  
**SOCIETE CIVILE S.P.I.D. 209, rue de l'Université**  
F-75007 Paris(FR)

(74) Mandataire: **Pinchon, Pierre et al.**  
**Société Civile S.P.I.D. 209 rue de l'Université**  
F-75007 Paris(FR)

(54) Procédé de focalisation automatique d'un appareil de prise de vue vidéo par analyse numérique des contours de l'image et caméra vidéo appropriée.

(57) Procédé de focalisation automatique d'un appareil de prise de vue muni d'un objectif et fournissant une image numérique. Selon l'invention, ce procédé consiste à analyser l'image, à l'intérieur d'une fenêtre, à l'aide d'au moins un opérateur numérique donnant, pour une trame, des dérivées, dans une direction donnée, des contours de l'image, puis à prendre les valeurs absolues de ces dérivées, et, enfin, à calculer un paramètre de qualité défini par la somme, dans ladite fenêtre, desdites valeurs absolues des dérivées, et en ce qu'on commande par asservissement la position de l'objectif de l'appareil de prise de vue de façon à obtenir la valeur maximale dudit paramètre de qualité.

Application à la focalisation automatique des caméras.

EP 0 197 598 A1

BEST AVAILABLE COPY

"PROCÉDE DE FOCALISATION AUTOMATIQUE D'UN APPAREIL DE PRISE DE VUE VIDEO PAR ANALYSE NUMERIQUE DES CONTOURS DE L'IMAGE ET CAMERA VIDEO APPROPRIÉE".

La présente invention concerne un procédé de focalisation automatique d'un appareil de prise de vue muni d'un objectif et fournissant une image numérique, et une caméra vidéo appropriée.

05 L'invention trouve une application particulièrement avantageuse pour tout type de caméra vidéo lorsque les conditions opérationnelles nécessitent des corrections fréquentes de focalisation, et notamment pour les caméras  
10 infra-rouge dont l'optique en Germanium a un indice, et donc une distance focale, variable avec la température.

Un dispositif de focalisation automatique pour  
caméra vidéo est décrit dans le brevet des Etats-Unis  
d'Amérique n°4 392 726. Dans ce dispositif connu de l'art antérieur, la surface photodéetectrice de la caméra est amenée en  
15 permanence dans une position telle qu'un signal continu de détection, intégrant les composantes haute-fréquence de l'image, soit maintenu à une valeur maximale. Après échantillonnage, ledit signal de détection est différencié de façon analogique, puis le signal différencié résultant est comparé à un seuil.  
20 Cette opération a pour but de définir un point voisin du maximum du signal de détection par le point où le signal différencié échantillonné devient supérieur au seuil. Cependant, compte-tenu de l'échantillonnage et de la comparaison audit seuil, ce point ainsi déterminé ne coïncide pas exactement  
25 avec le zéro du signal différencié et n'est donc pas représentatif du maximum du signal de détection. Le dispositif connu prévoit alors des moyens qui permettent d'appliquer une correction ramenant la surface photosensible de la caméra de la position précédemment déterminée à la position donnant la  
30 valeur maximale du signal de détection.

Ce dispositif présente toutefois un certain nom-

bre d'inconvénients. Il nécessite en effet une chaîne relativement complexe de traitement essentiellement analogique du signal vidéo d'entrée, comprenant filtrage, intégration, échantillonnage, différenciation, comparaison, etc..., toutes ces opérations ne suffisant d'ailleurs pas à fournir une commande de focalisation automatique tout à fait satisfaisante puisque'il a fallu leur ajouter une opération de correction de l'erreur systématique induite par le dispositif lui-même. D'autre part, ce dispositif connu n'est efficace que si l'image comporte suffisamment de composantes haute-fréquence, ce qui n'est pas le cas lorsque la scène filmée ne présente que peu de détails.

Le but de la présente invention est de remédier à ces inconvénients en proposant un procédé de focalisation automatique plus simple et sans correction, reposant sur une analyse purement numérique des contours de l'image et qui, dans une première forme, donne de bons résultats pour des images riches en hautes fréquences, et, dans une deuxième forme, pour des images éventuellement moins détaillées.

En effet, selon une première forme de l'invention, un procédé de focalisation automatique d'un appareil de prise de vue muni d'un objectif et fournissant une image numérique, est notamment remarquable en ce qu'il consiste à analyser l'image, à l'intérieur d'une fenêtre, à l'aide d'au moins un opérateur numérique donnant, pour une trame, les dérivées, dites dérivées premières, dans une direction donnée, des contours de l'image, puis à prendre les valeurs absolues de ces dérivées premières, et, enfin, à calculer un paramètre de qualité défini par la somme, dans ladite fenêtre, desdites valeurs absolues des dérivées premières, et en ce qu'on commande par asservissement la position de l'objectif de l'appareil de prise de vue de façon à obtenir la valeur maximale dudit paramètre de qualité.

Comme on le verra plus loin, ce paramètre de qualité correspond à la somme, dans la fenêtre, des valeurs crête à crête des fluctuations du signal vidéo. Ce type de pa-

ramètre est donc bien adapté au cas d'images contenant suffisamment de hautes fréquences. Par contre, il est moins efficace lorsque les objets de la scène offrent peu de fluctuations. On a alors recours à une deuxième forme de l'invention qui décrit un procédé de focalisation automatique d'un  
05 appareil de prise de vue muni d'un objectif et fournissant une image numérique, remarquable en ce qu'il consiste à analyser l'image, à l'intérieur d'une fenêtre, à l'aide d'au moins un opérateur numérique donnant, pour une trame, les dérivées, dites dérivées premières, dans une direction donnée, des  
10 contours de l'image, puis à prendre les valeurs absolues de ces dérivées premières, et, ensuite, à calculer, à l'intérieur de la même fenêtre et à l'aide du même opérateur numérique, les dérivées, dites dérivées secondaires, desdites valeurs  
15 absolues des dérivées premières et à en prendre les valeurs absolues, et, enfin, à calculer un paramètre de qualité défini par la somme, dans ladite fenêtre, des valeurs absolues des dérivées secondaires, et en ce qu'on commande par asservissement la position de l'objectif de l'appareil de prise de vue  
20 de façon à obtenir la valeur maximale dudit paramètre de qualité.

Cette deuxième forme de l'invention consiste donc à effectuer une deuxième fois le traitement décrit dans la première forme, elle conduit à déterminer un deuxième paramètre de qualité qui est égal à la somme des valeurs crête à  
25 crête des fluctuations des dérivées premières du signal vidéo. Ce deuxième paramètre de qualité est représentatif de la pente des contours de l'image, et donc est significatif de la qualité de la focalisation.

Dans un mode de réalisation particulier de l'invention, ledit opérateur numérique est un opérateur de dérivation horizontale appliqué le long d'une ligne de la trame, donnant les dérivées des contours de l'image dans le sens des  
30 lignes. De même, dans un autre mode de réalisation, les dérivées des contours dans une direction perpendiculaire aux lignes sont obtenues lorsque ledit opérateur numérique est un  
35

opérateur de dérivation verticale appliqué perpendiculairement à une ligne de la trame. Cependant, un mode de réalisation préféré prévoit qu'un opérateur numérique de dérivation horizontale et un opérateur numérique de dérivation verticale sont simultanément appliqués à l'image, à l'intérieur de ladite fenêtre. En effet, ce traitement bidimensionnel rend le paramètre de qualité, quel qu'il soit, peu sensible aux rotations de l'image.

Enfin, de façon à éliminer une partie des fausses alarmes liées au bruit affectant les données d'entrée, on peut envisager que les valeurs absolues des dérivées premières et secondaires sont comparées à des seuils respectifs, avec conservation des valeurs absolues desdites dérivées lorsqu'elles dépassent lesdits seuils. Cette disposition peut, en outre, augmenter le rapport signal à bruit, lequel est encore amélioré du fait que le procédé selon l'invention consiste à sommer les valeurs absolues des dérivées sur toute la fenêtre de mesure.

La description qui va suivre, en regard des dessins annexés donnés à titre d'exemples non limitatifs, fera bien comprendre en quoi consiste l'invention et comment elle peut être réalisée.

La figure 1, limitée aux blocs reliés entre eux par des traits pleins, est un schéma synoptique d'une première forme du procédé de focalisation automatique selon l'invention.

La figure 2, constituée par la figure 1 et les blocs reliés entre eux par des traits discontinus, est un schéma synoptique d'une deuxième forme du procédé selon l'invention.

Les figures 3 et 4 sont des exemples d'application à des contours particuliers des paramètres de qualité défini selon l'invention.

Les figures 5 et 6 donnent des exemples d'opérateurs numériques permettant de calculer les dérivées premières et secondaires des contours de l'image donné par un appareil

de prise de vue.

La figure 7 est un bloc diagramme des différentes opérations conduisant à la détermination des paramètres de qualité.

Les figures 8a et 8b montrent les fonctions de transfert et les spectres des signaux respectivement dans le cas d'une focalisation idéale et d'un défaut de focalisation.

Les figures 9a et 9b donnent respectivement les variations du paramètre de qualité et de sa dérivée en fonction de la position de l'objectif de l'appareil de prise de vue.

La figure 10 donne le schéma d'un circuit d'asservissement linéaire mettant en oeuvre le procédé de focalisation automatique selon l'invention.

La figure 1 représente schématiquement les différentes étapes d'un procédé de focalisation automatique d'un appareil 11 de prise de vue muni d'un objectif 12 et fournissant une image numérique 13. Ce procédé consiste à analyser l'image 12, à l'intérieur d'une fenêtre 14, centrée par exemple au milieu de l'image, à l'aide d'au moins un opérateur numérique donnant, pour une trame, les dérivées  $\frac{df}{du}$ , dites dérivées premières, dans une direction u donnée (u étant égal à x ou y, par exemple), des contours f de l'image 13. La figure 1 montre un contour f présentant un maximum H et deux flancs dont les pentes maximales respectives valent m et -m', avec m' > 0. La courbe  $\frac{df}{du}$  correspondante est une courbe en S dont les extréma sont m et -m'. Selon le procédé montré à la figure 1, on prend les valeurs absolues  $\left| \frac{df}{du} \right|$  de ces dérivées premières et on calcule un paramètre de qualité P1 défini par la somme, dans ladite fenêtre 14, desdites valeurs absolues des dérivées premières :

$$P1 = \sum \left| \frac{df}{du} \right|$$

Ce paramètre de qualité P1 est équivalent à

l'intégrale dans la fenêtre 14 de la fonction

$$05 \quad \left| \frac{df}{du} \right| : \quad P1 = \int_{u_0}^{\infty} \left| \frac{df}{du} \right| du, \text{ qui vaut}$$

$$\int_0^{u_0} \frac{df}{du} du + \int_{u_0}^{\infty} - \frac{df}{du} du = \left[ f \right]_0^{u_0} - \left[ f \right]_{u_0}^{\infty} = 2H,$$

Le paramètre  $P1 = 2H$  de qualité  $P1$  est donc égal, et ceci d'une façon générale, à la somme des valeurs crête à crête des fluctuations du signal vidéo. Ce paramètre est bien représentatif de la focalisation lorsque précisément un défaut de focalisation se traduit par une diminution des valeurs crête à crête des fluctuations du signal, c'est à dire lorsque les images contiennent beaucoup de hautes fréquences. La figure 3 donne un exemple d'une telle situation : la courbe  $f$  est celle d'un contour bien focalisé, le paramètre de qualité  $P1$  correspondant est  $P1 = 2H$ . La courbe  $f'$  représente le même contour mais défocalisé, l'effet de la défocalisation est à la fois d'étaler le contour et d'en diminuer la valeur crête qui passe de  $H$  à  $H' < H$ , le paramètre de qualité  $P1'$  associé à  $f'$  est  $P1' = 2H' < P1$ . Il est cependant d'autres cas où le paramètre  $P1$  ne peut être utilisé car insensible à la défocalisation, ainsi que le montre la figure 4. Cette figure montre un contour  $f$  correctement focalisé, du type front montant de hauteur  $H$ . La courbe  $f'$  est le résultat d'un défaut de focalisation sur la courbe  $f$ . La pente du front montant est moins grande, mais si la défocalisation n'est pas trop importante le maximum de la courbe  $f'$  vaut également  $H$ . Les deux paramètres de qualité  $P1$  et  $P1'$  associés respectivement à  $f$  et  $f'$  sont égaux à  $H$ . le paramètre  $P1$  tel que défini plus haut ne convient donc plus. Il est alors préférable de recourir à une deuxième forme de l'invention conduisant à la définition d'un autre paramètre de qualité mieux adapté aux images contenant peu de hautes fréquences.

Cette deuxième forme de l'invention est schématisée sur la figure 2, et consiste en fait à reproduire une deuxième fois le traitement précédemment décrit. A partir des

valeurs absolues  $\left| \frac{df}{du} \right|$  des dérivées premières, on calcule, à l'intérieur de la même fenêtre 14 et à l'aide du même opérateur numérique qui a servi à calculer les dérivées premières, les dérivées  $\frac{d}{du} \left| \frac{df}{du} \right|$ , dites dérivées secondaires, desdites valeurs absolues des dérivées premières et à en prendre les valeurs absolues. On calcule ensuite un paramètre de qualité P2 défini par la somme, dans ladite fenêtre, des valeurs absolues des dérivées secondaires :

$$P2 = \sum \left| \frac{d}{du} \left| \frac{df}{du} \right| \right|$$

Ce paramètre de qualité P2 équivaut à l'intégrale dans la fenêtre 14 de la fonction  $\left| \frac{d}{du} \left| \frac{df}{du} \right| \right| =$

$$P2 = \int \left| \frac{d}{du} \left| \frac{df}{du} \right| \right| du$$

Dans l'exemple de la figure 2 :

$$P2 = 2(m+m')$$

Le paramètre de qualité P2 est égal à la somme des valeurs crête des fluctuations des dérivées premières du signal vidéo.

Revenant au cas de la figure 4, on trouve que les paramètres de qualité P2 et P2' correspondant respectivement aux courbes f et f' valent 2m et 2m', et donc que  $P2 > P2'$ , ce qui montre que le deuxième paramètre de qualité P2 est bien significatif de la qualité de la focalisation.

Comme le montre la figure 5, ledit opérateur numérique peut être un opérateur de dérivation horizontale  $\begin{bmatrix} +1, -1 \end{bmatrix}$  appliqué le long d'une ligne x de la trame, ou un opérateur de dérivation verticale  $\begin{bmatrix} -1 \\ +1 \end{bmatrix}$  appliqué perpendiculairement, dans une direction y, à une ligne de la trame.

Dans le cas où les lignes sont entrelacées et où on ne dispose que d'une ligne sur deux, ainsi que l'indique la



figure 6, ledit opérateur numérique est un opérateur de dérivation horizontale  $[+1, 0, -1]$  appliqué le long d'une ligne  $x$  de la trame, de façon à établir une symétrie dans l'action des opérateurs de dérivation horizontale et verticale lorsque ceux-ci sont appliqués simultanément à l'image, à l'intérieur de la fenêtre 14. Ce mode de réalisation doit être préféré à celui mettant en oeuvre un seul opérateur de dérivation unidimensionnel car il assure une certaine invariance des paramètres de qualité par rapport aux rotations de l'image.

La figure 7 montre sous la forme de blocs-diagramme l'ensemble des opérations conduisant à la détermination de l'un ou l'autre des paramètres de qualité P1 et P2. Comme on peut le voir à la figure 7, il est prévu que les valeurs absolues  $\left| \frac{df}{du} \right|$  et  $\left| \frac{d}{du} \left| \frac{df}{du} \right| \right|$  des dérivées premières et secondaires sont comparées à des seuils respectifs S1, S2, S1', S2', avec conservation des valeurs absolues desdites dérivées lorsqu'elles dépassent lesdits seuils. Les valeurs des seuils S1, S2, S1', S2' peuvent être ajustées de façon à ne laisser passer les valeurs absolues des dérivées dues au signal avec un taux de fausse alarme lié à la statistique du bruit et à la méthode d'extraction des dérivées. Par exemple, en supposant que le bruit est gaussien et blanc, en appliquant comme dérivée horizontale l'opérateur  $[+1, 0, -1]$  et comme dérivée verticale l'opérateur  $\begin{bmatrix} -1 \\ +1 \end{bmatrix}$  dans la trame, ce qui correspond à  $\begin{bmatrix} -1 \\ 0 \\ +1 \end{bmatrix}$  dans l'image, on peut calculer que l'écart-type du bruit de chaque dérivée est  $\sigma \sqrt{2}$ , avec  $\sigma$  égal à l'écart-type du bruit.

Comme on peut le voir aux figures 8a et 8b, un avantage de l'invention est qu'il est possible d'ajuster aux faibles signaux la bande passante des filtres numériques constitués par les opérateurs de dérivation ci-dessus dont la fonction de transfert  $T(f)$  est du type  $|\sin 2\pi f/f_e|$  où  $f_e$  est la fréquence d'échantillonnage. La figure 8a représente la fonction  $T(f)$  ainsi que le spectre  $S(f)$  d'une image bien focalisée. La figure 8b montre que l'on peut diviser la fréquence d'échantillonnage, par exemple par 2, de façon à l'adapter au

signal  $S'(f)$  correspondant à une image défocalisée.

L'invention n'est pas limitée aux seuls opérateurs de dérivation définis ci-dessus, elle peut en effet mettre en oeuvre d'autres opérateurs du même type, tels que les filtres numériques connus sous le nom de filtres de Sobel qui prennent la forme de la matrice  $\begin{bmatrix} 1 & 0 & -1 \\ 2 & 0 & -2 \\ 1 & 0 & -1 \end{bmatrix}$  pour le calcul des dérivées horizontales et de la matrice  $\begin{bmatrix} 1 & 2 & 1 \\ 0 & 0 & 0 \\ -1 & -2 & -1 \end{bmatrix}$  pour le calcul des dérivées verticales.

Après détermination du paramètre de qualité  $P$  ( $P$  valant  $P_1$  ou  $P_2$ ), celui-ci est utilisé pour commander par asservissement la position de l'objectif 12 de l'appareil de prise de vue 11 de façon à obtenir la valeur maximale dudit paramètre de qualité  $P$ . Conformément aux figures 1 et 7, on appellera  $X$  la variable donnant la position de l'objectif et  $X_0$  la valeur de cette variable correspondant à la focalisation parfaite. Comme l'indique la figure 9a, le paramètre de qualité  $P$  est une fonction de  $X$  passant par un maximum  $P_M$  pour  $X = X_0$ .

Un mode d'asservissement consiste, d'abord, à échantillonner la courbe de la figure 9a représentant les variations du paramètre de qualité  $P$  avec la position  $X$  de l'objectif de l'appareil de prise de vue. Cet échantillonnage permet de déterminer le coefficient  $k$  figurant dans l'équation de la parabole osculatrice :

$$P = -k (X - X_0)^2 + P_M$$

donnant l'évolution du paramètre  $P$  autour de  $x_0$ . Les opérations d'échantillonnage, de calcul de la meilleure parabole et l'extraction de  $k$  peuvent être effectués par un calculateur. Il est alors possible de maintenir la position  $X$  de l'objectif à la position  $X_0$  par asservissement linéaire en utilisant comme fonction d'erreur la dérivée  $\frac{dP}{dX}$  du paramètre  $P$  en fonction de  $X$  :

$$\frac{dP}{dX} = -2k (X - X_0)$$

Cette droite est montrée à la figure 9b.

Un schéma d'un circuit d'asservissement linéaire mettant en oeuvre le procédé selon l'invention est représenté

sur la figure 10. La dérivée  $\frac{dP}{dX}$  est comparée à la valeur de consigne 0 par un comparateur 15 qui fournit une tension d'erreur. Le comparateur 15 est suivi d'un correcteur 16, d'un amplificateur 17 de gain G qui commande un moteur 18 de focalisation. Pour chaque position X de l'objectif 12, le circuit de la figure 10 calcule P et sa dérivée par rapport à X.

L'invention ne saurait être limitée au seul asservissement linéaire ci-dessus décrit, il est clair qu'elle peut être mise en oeuvre par tout type d'asservissement connu même non linéaire.

REVENDEICATIONS:

05 1. Procédé de focalisation automatique d'un appareil de prise de vue muni d'un objectif et fournissant une image numérique, caractérisé en ce qu'il consiste à analyser l'image, à l'intérieur d'une fenêtre, à l'aide d'au moins un opérateur numérique donnant, pour une trame, les dérivées, dites dérivées premières, dans une direction donnée, des contours de l'image, puis à prendre les valeurs absolues de ces dérivées premières, et, enfin, à calculer un paramètre de qualité défini par la somme, dans ladite fenêtre, desdites valeurs absolues des dérivées premières, et en ce qu'on commande par asservissement la position de l'objectif de l'appareil de prise de vue de façon à obtenir la valeur maximale dudit paramètre de qualité.

15 2. Procédé de focalisation automatique d'un appareil de prise de vue muni d'un objectif et fournissant une image numérique, caractérisé en ce qu'il consiste à analyser l'image, à l'intérieur d'une fenêtre, à l'aide d'au moins un opérateur numérique donnant, pour une trame, les dérivées, dites dérivées premières, dans une direction donnée, des contours de l'image, puis à prendre les valeurs absolues de ces dérivées premières, et, ensuite, à calculer, à l'intérieur de la même fenêtre et à l'aide du même opérateur numérique, les dérivées, dites dérivées secondaires, desdites valeurs absolues des dérivées premières et à en prendre les valeurs absolues, et, enfin, à calculer un paramètre de qualité défini par la somme, dans ladite fenêtre, des valeurs absolues des dérivées secondaires, et en ce qu'on commande par asservissement la position de l'objectif de l'appareil de prise de vue de façon à obtenir la valeur maximale dudit paramètre de qualité.

35 3. Procédé de focalisation automatique selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit opérateur numérique est un opérateur de dérivation horizontale  $[+1, -1]$  appliqué le long d'une ligne de la trame.

4. Procédé de focalisation automatique selon l'une

des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que, les lignes de trame étant entrelacées, ledit opérateur numérique est un opérateur de dérivation horizontale  $\begin{bmatrix} +1, 0, -1 \end{bmatrix}$  appliqué le long d'une ligne de la trame.

05 5. Procédé de focalisation automatique selon l'une des revendications 1 ou 2, caractérisé en ce que ledit opérateur numérique est un opérateur de dérivation verticale  $\begin{bmatrix} -1 \\ +1 \end{bmatrix}$  appliqué perpendiculairement aux lignes de la trame.

10 6. Procédé de focalisation automatique selon la revendication 5 et l'une des revendications 3 ou 4, caractérisé en ce qu'un opérateur numérique de dérivation horizontale et un opérateur numérique de dérivation verticale sont simultanément appliqués à l'image, à l'intérieur de ladite fenêtre.

15 7. Procédé de focalisation automatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 6, caractérisé en ce que les valeurs absolues des dérivées premières et secondaires sont comparées à des seuils respectifs, avec conservation des valeurs absolues desdites dérivées lorsqu'elles dépassent lesdits seuils.

20 8. Procédé de focalisation automatique selon l'une quelconque des revendications 1 à 7, caractérisé en ce que, par échantillonnage de la courbe représentant les variations du paramètre de qualité P avec la position X de l'objectif de l'appareil de prise de vue, on détermine le coefficient k figurant dans l'équation de la parabole osculatrice :

$$P = -k (X - X_0)^2 + P_M$$

30 donnant l'évolution du paramètre P autour de  $X_0$ , et en ce qu'on asservit de façon linéaire la position X de l'objectif sur la position  $X_0$  en utilisant comme signal d'erreur la dérivée  $\frac{dP}{dX}$  du paramètre P en fonction de X :

$$\frac{dP}{dX} = -2k (X - X_0)$$

35 9. Procédé de focalisation automatique selon l'une des revendications 1 à 8, caractérisé en ce que l'on divise la fréquence d'échantillonnage de façon à l'adapter à la focalisation d'une image défocalisée.

10. Caméra vidéo appropriée pour le procédé de focalisation automatique selon l'une des revendications 1 à 9.

05

10

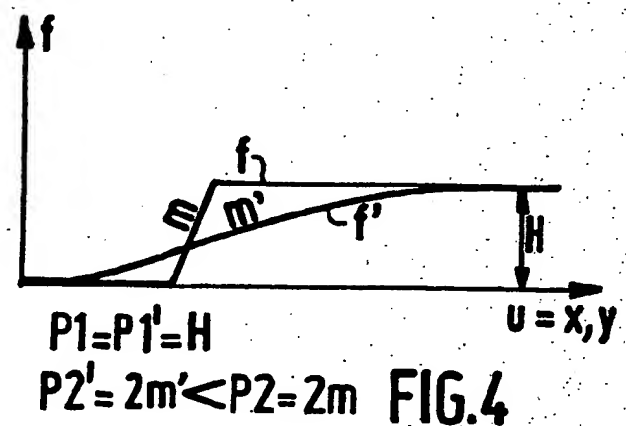
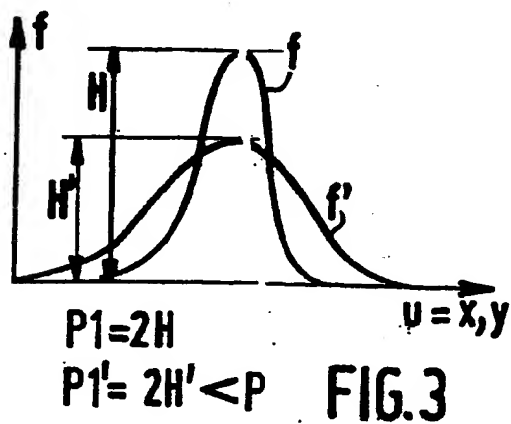
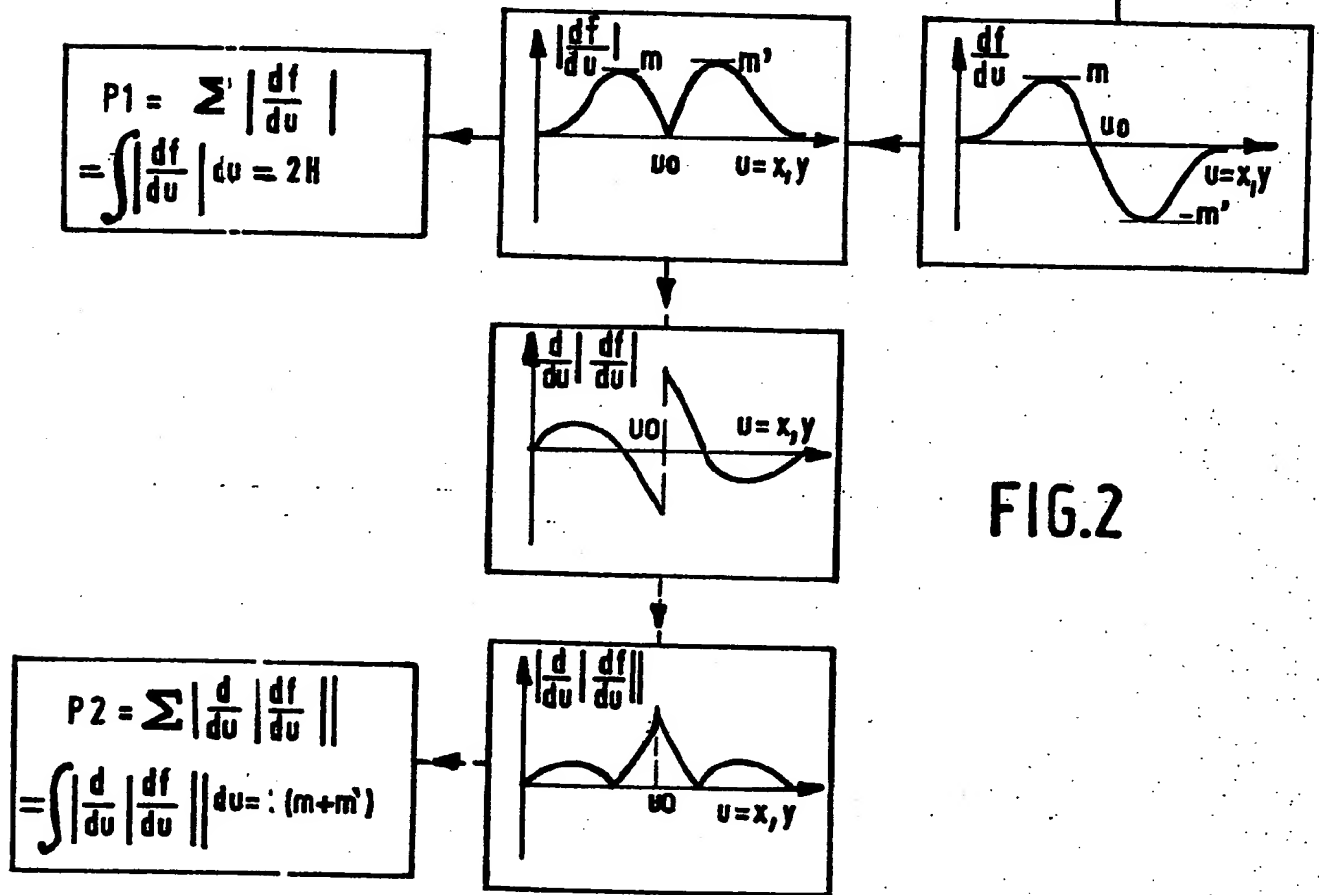
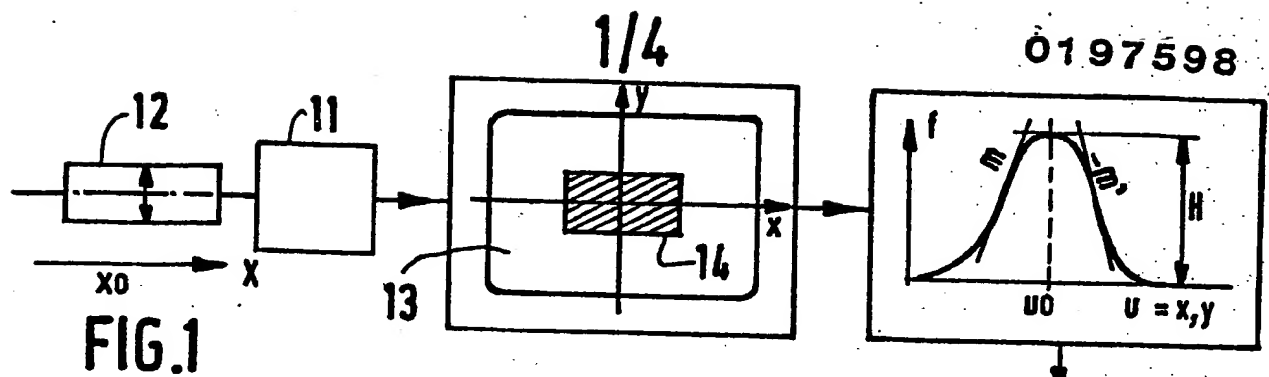
15

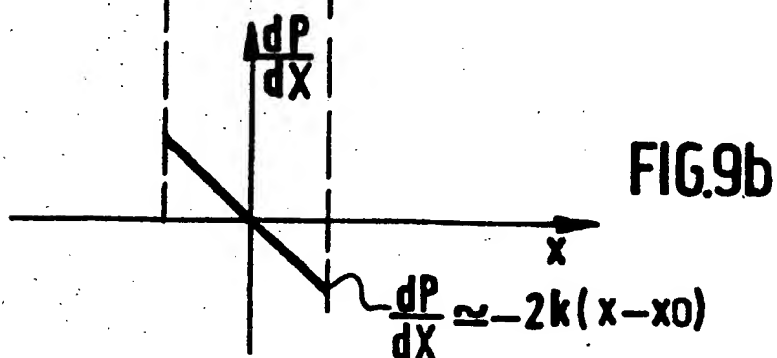
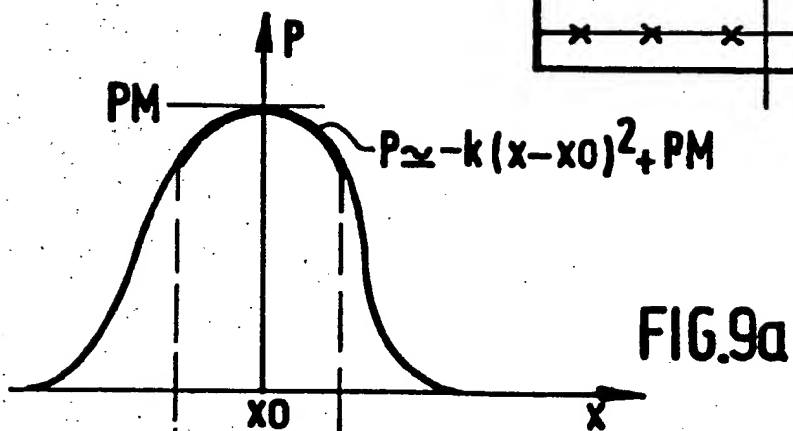
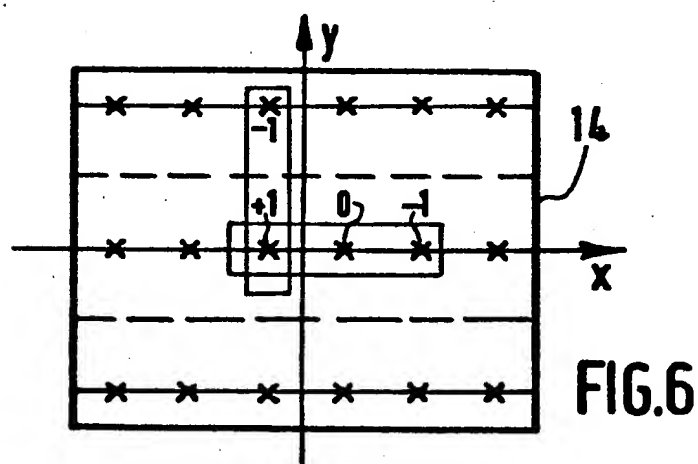
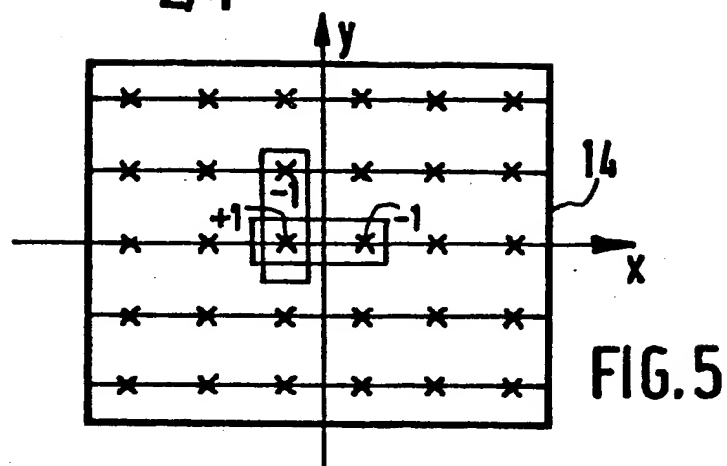
20

25

30

35







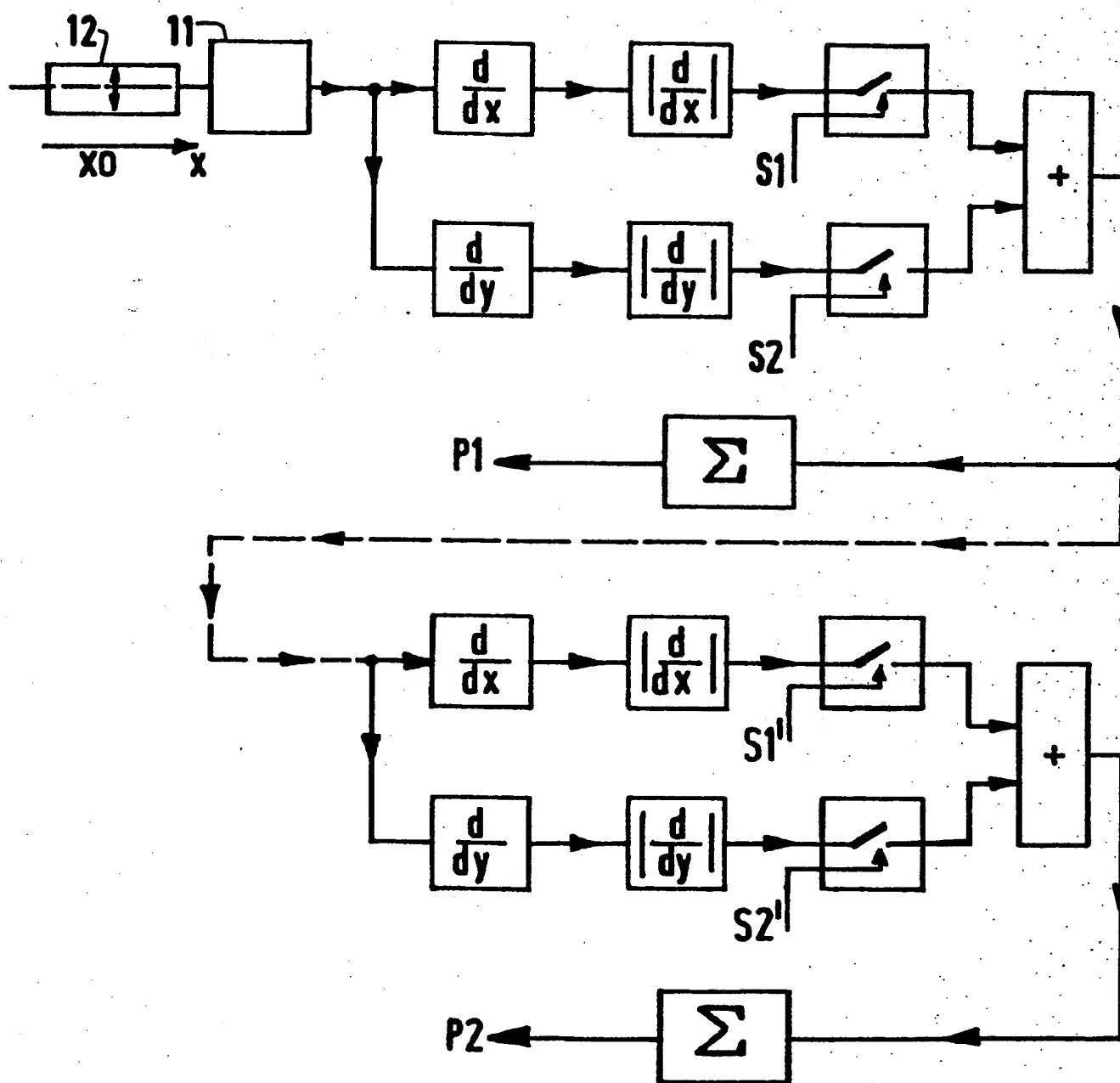
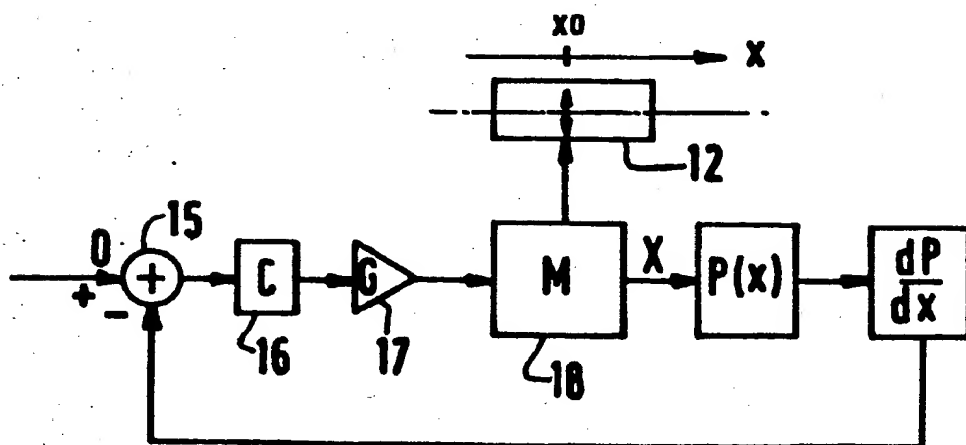
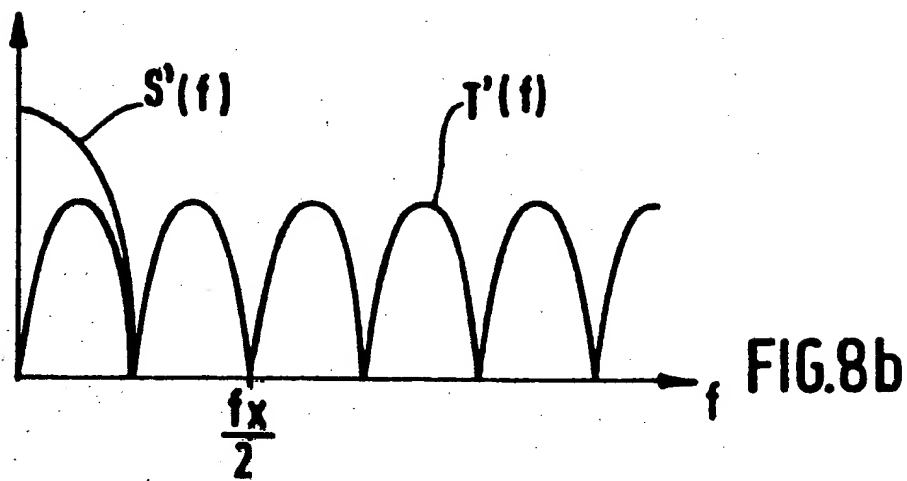
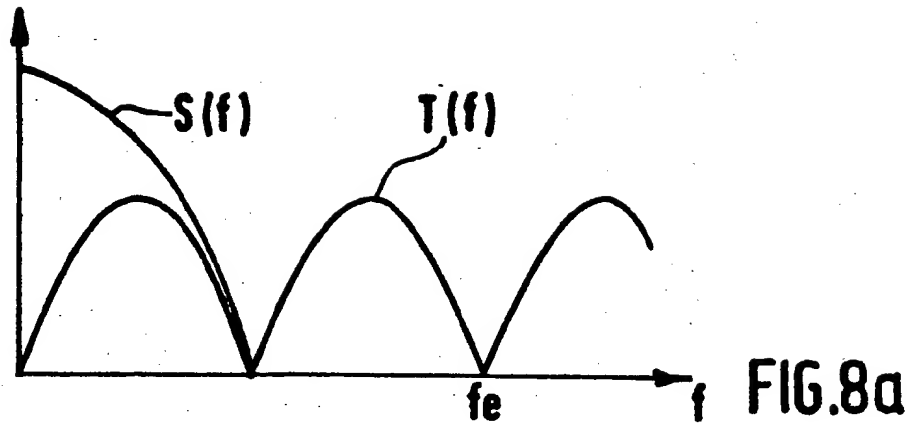


FIG. 7





Office européen  
des brevets

# RAPPORT DE RECHERCHE EUROPEENNE

0197598  
Numéro de la demande

EP 86 20 0538

| DOCUMENTS CONSIDERES COMME PERTINENTS   |   |   |   |
|---|---|---|---|
| Catégorie   | Citation du document avec indication, en cas de besoin, des parties pertinentes   | Revendication concernée   | CLASSEMENT DE LA DEMANDE (Int. Cl. 4)       |
| A   | US-A-4 325 082 (GRIESSHABER)<br><br>* Colonne 2, ligne 62 - colonne 4, ligne 15; figure 1 *   | 1, 2, 8, 9  | H 04 N 5/232                                |
| A   | ---<br>IEEE TRANSACTIONS ON CONSUMER ELECTRONICS, vol. CE-29, no. 3, août 1983, pages 376-382, New York, US; KENTARO HANMA et al.: "Novel technologies for automatic focusing and white balancing of solid state color video camera"<br>* Page 378, colonne de gauche, ligne 22 - colonne de droite, ligne 2; figure 3 *<br>----- | 1, 2, 8   |   |
|   |   |   | DOMAINES TECHNIQUES RECHERCHES (Int. Cl. 4) |
|   |   |   | H 04 N 3/26<br>H 04 N 5/232                 |
| Le présent rapport de recherche a été établi pour toutes les revendications   |   |   |   |
| Lieu de la recherche<br>LA HAYE   |   | Date d'achèvement de la recherche<br>08-07-1986   | Examineur<br>BEQUET T. P.                   |
| CATEGORIE DES DOCUMENTS CITES   |   |   |   |
| X : particulièrement pertinent à lui seul<br>Y : particulièrement pertinent en combinaison avec un autre document de la même catégorie<br>A : arrière-plan technologique<br>O : divulgation non-écrite<br>P : document intercalaire |   | T : théorie ou principe à la base de l'invention<br>E : document de brevet antérieur, mais publié à la date de dépôt ou après cette date<br>D : cité dans la demande<br>L : cité pour d'autres raisons<br><br>& : membre de la même famille, document correspondant |   |

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ **BLACK BORDERS**
- ☐ **IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES**
- ☒ **FADED TEXT OR DRAWING**
- ☒ **BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING**
- ☐ **SKEWED/SLANTED IMAGES**
- ☐ **COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS**
- ☐ **GRAY SCALE DOCUMENTS**
- ☐ **LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT**
- ☐ **REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY**
- ☐ **OTHER:** \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**

**THIS PAGE BLANK (USPTO)**